BEITRÄGE

ZUR

VERWITTERUNG DER PORPHYRE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KÖNIGL. FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT

ERLANGEN,

VORGELEGT VON

MAX GELDMACHER

AUS

HOMBURG BEI NÜMBRECHT

RHEINPROVINZ.

LEIPZIG, 1889.

DRUCK VON EMIL HERRMANN SENIOR.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546422_0125

SEINEM LIEBEN VATER

IN INNIGER DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

BEITRÄGE

zur

Verwitterung der Porphyre.

Das Studium der Verwitterungsprodukte von Gesteinen hat seither eine Reihe von Thatsachen festgestellt, welche gestatten im allgemeinen den Verlauf der Verwitterung speciell bei Silikaten zu kennzeichnen und zu sagen, welche Elemente und deren Verbindungen zuerst von den Atmosphärilien angegriffen werden, welche Komponenten der Gesteine allmählich verschwinden, welche sich anreichern etc. Die nähere Verfolgung solcher Verwitterungserscheinungen, welche vielfach einen rein lokalen Charakter tragen, bleibt aber dennoch von grosser Bedeutung, indem nicht nur bekannte Thatsachen bestätigt, sondern auch stets neue Gesichtspunkte gebracht wurden. In dieser Richtung einen Beitrag zu liefern, wurde angestrebt durch Untersuchung von Porphyren und deren Verwitterungsprodukten aus der Umgebung von Halle a/S. Das Vorhandensein mehrerer solcher Porphyre aus der Umgebung von Halle im Institut „für angewandte Chemie" der Universität Erlangen gab die Veranlassung zu eben dieser Arbeit. Durch die Güte des Herrn Professor Dr. A. Hilger bekam ich die Varietäten zur Verfügung gestellt, welche die charakteristischen Stufen der Verwitterung repräsentieren.

Mein Bestreben im Laufe der Arbeit ging dahin, an der Hand der analytischen Resultate sowohl jede Schicht genau zu individualisieren, als auch vor allem den allmählichen Übergang vom festen, unverwitterten roten Porphyr zum lockeren, verwitterten, weissen thonigen Porphyr und damit den Gang der Verwitterung, resp. den Einfluss der Atmosphärilien und atmosphärilischen Gewässer auf die Porphyrmassen festzustellen.

Die Porphyre der Umgebung von Halle a/S. können als sogenannte quarzreiche Porphyre bezeichnet werden. Die Hauptzeit quarzporphyritischer Eruptionen fällt in die Periode der Dyas, sowie der älteren Trias, und ihre Hauptverbreitung innerhalb Deutschlands in eine Zone, welcher die Gegend an der Lenne und bei Brilon in Westfalen*), der Odenwald, der Thüringer Wald, der Südrand des Harzes, der Halle-Leipziger Kreis, das erzgebirgische Becken und eine Anzahl Lokalitäten des Erzgebirges und Schlesien angehören. Hugo Laspeyres sagt über die Entstehung der Porphyre**): „Die Entstehungsart der Porphyre ist die einer allmählichen Abkühlung und Erstarrung aus feurigem Flusse. Das amorphe Gefüge der erstarrten Lava und Schlacke ist bedingt durch eine rasche Abkühlung; bei langsamerer Abkühlung tritt die vollständige Kristallisierung der Masse ein, wie sie Granit und andere Gesteine zeigen. Die Porphyre bilden ein Mittelglied und zeigen daher eine dichtere Grundmasse mit kleineren Kristallen.“

Unsere Porphyre aus der Umgebung von Halle a/S. nennt Hugo Laspeyres nicht „rote“, sondern „quarzführende Porphyre“, weil die rote Färbung sekundär sei. Er bezeichnet die beiden Halleschen Porphyrvarietäten als „Älterer und Jüngerer Porphyr“; der Ältere falle in die Zeit des untersten „Rotliegenden“, der Jüngere sei jünger als Muschelkalk. Er sagt ferner: „Als wesentliche Gemeng-

*) Credner, Geologie.

**) Zeitschrift für die ges. Naturwissenschaften 1865 XXV S. 291 u. s. w.

teile finden sich in beiden Porphyren ausgeschieden: Quarz, Feldspat, Glimmer.

Der Quarz findet sich stets kristallisiert und ist mit der Grundmasse fest verwachsen.

Der Feldspat, der hier vorkommt, ist rötlicher Orthoklas und weisslicher Oligoklas, nicht Albit, der überhaupt nie als Gemengteil eines Gesteins vorkommt, sondern nur in Gängen und Drusen sich findet. Die Feldspäte sind stets auskristallisiert, verwittern meist früher als die Grundmasse, bisweilen auch umgekehrt, doch kommt dies nur beim älteren Porphyr und beim Orthoklas vor. In der Verwitterung zeigt die Feldspatmasse eine Ungleichheit in demselben Vorkommen, demselben Handstück, ja selbst demselben Kristall und zwar bemerkte man bereits früher eine Verwitterung von innen nach aussen. Dies ist nicht wörtlich zu nehmen, aussen und innen fand gleichzeitig Verwitterung statt, nur ging sie innerlich schneller vor sich, wegen der grösseren Porosität der Feldspäte im Inneren. Der Oligoklas ist stets stärker verwittert als der Orthoklas.

Noch eine dritte Feldspatvarietät giebt Laspeyres in dem Zuge jüngeren Porphyrs vom Petersberge nach Südosten an. Ein Feldspat von vollkommener Durchsichtigkeit, Farblosigkeit, ausgezeichneter Spaltbarkeit mit Glasglanz. Er hält ihn nicht für Adular, dessen Kristallform er nicht hat, sondern für Sanidin oder glasigen Feldspat mit der Flächenkombination des hiesigen gewöhnlichen Feldspats. Durch hiesiges Vorkommen aufmerksam gemacht, hat Laspeyres Sanidin auch in den Porphyren anderer Gegenden entdeckt. Sein Vorkommen ist in hohem Grade bemerkenswert, da er sonst nur in vulkanischen Gesteinen von Trachyt an beobachtet wurde. Sanidin geht hier nun in gewöhnlichen Feldspat über, man bemerkt Orthoklase mit einem Kern von Sanidin, und scheint es, dass Sanidin von aussen her durch beginnende Verwitterung Orthoklas geworden.

Der Glimmer, der hier vorkommt, ist weisser und

schwarzer in sechsseitigen und rhombischen Tafeln. Der schwarze hat grosse Neigung zum Verwittern. Mit diesen wesentlichen Einschlüssen sind zugleich die Elemente der Grundmasse der Porphyre gegeben.

Die rote Farbe der Porphyre rührt von aus kieselsaurem Eisenoxydul gebildeten Eisenoxyd her, das freilich so fein verteilt ist, dass selbst bei 600facher Vergrösserung Schüppchen nicht erkennbar sind. Eine Bleichung dieser roten Farbe ist ein zweiter Akt im chemischen Prozess, den die Tagewasser mit den Porphyren führen. Abgesehen von diesem Farbenwechsel tritt (nach Laspeyres) die Verwitterung in zweifacher Weise auf, in 1. einer Kaolinisierung, Porzellanerdebildung unter Einführung der Kieselsäure mit Zurücklassung einer kieselsäureärmeren Thonerdeverbindung des Kaolins, 2. einer Silicierung oder Bildung des sogenannten Quarzporphyrs, einer Fortführung der kieselsauren Monoxyde, Zurücklassung von Kieselsäure und nach Einführung derselben von stets benachbarter Kaolinbildung."

Ferner schreibt H. Laspeyres: „Ausser den erwähnten Hauptgemengteilen kommen nun noch eine Menge Mineralien auf Gängen, Sprüngen, Poren in hiesigen Porphyren vor. Die Materialien zu denselben sind nicht von aussen hereingedrungen, sondern aus dem Gestein selbst entnommen, aus dem Gesamtgehalt an einzelnen Stellen zusammengedrängt, dadurch auch eigentlich zur Kenntnis gelangt. Es finden sich die Elemente O, S, P, Fl, Cu, Si, Fe, Mn, Al, Mg, Ca, Ba, Na, K, Li, Ti in verschiedenen Mineralien, so Quarz (auf Spalten), Chalcedon, Achat (spärlich), Kaolin, Chromocker (ein durch Chromoxyd und Eisenoxyd gefärbter Kaolin), Kalkspat (als Sinter und in Kristallen), Flussspat (wohl aus dem Glimmer), Gips, Schwerspat, Steinmark (unreiner Kaolin), Hornblende oder Augit, Amianth, Chlorit, Schwefelkies, Brauneisen, fein verteilter Eisenrahm (die rote Farbe bedingend), Brookit und Anatas, Graphit. Ferner ein Vorkommen von Thonschiefer im jüngeren Porphyr (von Wettin)." —

Fundorte der von mir untersuchten Porphyre nebst deren Verwitterungsprodukte.

Die Gesteinsproben wurden einem Steinbruche auf der Ostseite des Trothaer Felsens bei Halle a/S. entnommen. Der Porphyr dieses Felsens ist von einer mittelfeinkörnigen Struktur, während die umliegenden Porphyrfelsen vielfach eine sehr grobkörnige Struktur mit besonders sehr schön ausgebildeten Orthoklaskristallen zeigen. Eine eigentümliche, häufig, wenn auch nicht überall zur Wahrnehmung kommende Erscheinung ist die, dass an den Stellen, wo mittelfeinkörniger Porphyr oder feinkörniger mit dem grobkörnigen zusammenstösst, Erosionen stattgefunden haben und Gesteinsmassen angetroffen werden, die ein Gemenge von grob- und feinkörnigem Porphyr darstellen.

Die Verwitterung dieses Porphyrs ist charakterisiert durch die helle Farbe, beinahe weiss, schon von weitem sichtbar als weisser Saum die Ränder der Porphyrbrüche einsäumend, während man sonst vielfach als Verwitterungsprodukt einen braunen Lehm antrifft. Unter einer an der betreffenden Stelle 10 *cm* dicken Schicht von Mutterboden kommt zunächst eine Schichte, die als ein Gemenge von Mutterboden und Thon zu bezeichnen ist, von etwas dunklerer Farbe als die folgende und etwa 20 *cm* Mächtigkeit. Unter dieser folgt eine thonartige Schichte (I) 50 *cm* von bräunlicher Farbe, vollständig strukturlos, von welcher jedoch nicht feststeht, ob sie Verwitterung des Porphyrs oder aufgeschwemmtes Material vorstellt.

Die nächste Schichte (II) zeigt schon Porphyrstruktur, ist weich und brüchig, griesartig, etwa 7 *cm* stark und zerfällt mehr oder weniger scharf in eine obere hellere, weissliche und in eine untere mehr eisenschüssige Schicht, die sich aber nicht überall vollständig auseinanderhalten lassen.

Die nächste Gesteinsprobe (III) ist einer etwa 50 *cm* starken Schichte entnommen; hier tritt die Struktur des

Porphyrs immer mehr und mehr hervor, die Gesteinsmasse wird zusammenhängender, härter, ist zwar immer noch bröcklich, verliert aber ihren griesartigen Charakter mehr und mehr; die Farbe ist grünlich.

Während sich diese einzelnen Schichtungen, wenn auch allmählich ineinander übergehend, doch noch ziemlich scharf auseinanderhalten lassen, so folgt nun eine Schichte von grösserer Mächtigkeit, die bis zum roten Porphyr reicht, an verschiedenen Stellen verschieden mächtig (4—8 *m*) und von gelblich weisser Farbe; es lassen sich hier zwei Unterabteilungen bei genauerer Betrachtung unterscheiden, eine hellere, mehr gelbliche und eine, die bereits einen Übergang zur roten Farbe des ursprünglichen Porphyrs erkennen lässt (V).

Nun folgt roter Porphyr, der in den oberen Lagen noch etwas weicher und bröcklicher ist (VI), dann aber sehr rasch in das feste, harte ursprüngliche Porphyrgestein übergeht (VII).

An der Stelle, an welcher die verschiedenen Proben entnommen sind, folgen die oben angeführten Schichten mit stetig fortschreitendem Verwitterungsgrade ohne plötzliche Übergänge aufeinander, während an anderen Stellen vielfach die Verwitterungsschicht in gerader Linie scharf gegen den darunter liegenden unveränderten Porphyr abschneidet und so sehr stark verwitterter und unveränderter Porphyr direkt aneinander grenzt; diese Thatsache ist in den Steinbrüchen des gegenüberliegenden Galgenberges sehr häufig bemerkbar. Die Grenzlinie lässt in diesem Falle stets eine gewisse Neigung erkennen, die ganz im allgemeinen gegen das Saalethal gerichtet zu sein scheint.

An der Ziethenstrasse ist bei Anlegung resp. Erweiterung der Strasse ein kleiner Aufschluss gemacht worden. Es zeigen sich hier in einer teils weichen, teils härteren Gesteinsmasse von grauweisser Farbe, Nester von grauweissem Thon (VIII) eingelagert, der wohl nur vom Porphyr stammen kann, dessen Verwitterungsschicht diese

grauweisse Gesteinsmasse darstellt, auch zeigt dieselbe an einzelnen Stellen sehr schön einen Übergang zu diesem Thon, indem sie noch vollkommen die Struktur des Porphyrs zeigt, sich jedoch vollständig thonig anfühlt und vollkommen zwischen den Fingern zerdrücken lässt.

Chemische Untersuchung.

Bevor ich zur quantitativen Analyse meiner Porphyre schritt, wurden dieselben einer qualitativen Untersuchung unterzogen nach bekannten Methoden. Das Resultat derselben ergab, dass die Porphyre folgende Bestandteile enthalten: Kieselsäure, Aluminium, Eisen, Kalk, Magnesia, Natrium, Kalium und Wasser.

Da ausser diesen Hauptbestandteilen, wie schon in der geologischen Einleitung erwähnt, andere, seltenere Elemente in Porphyren gefunden worden sind, so schien es angeraten in dieser Richtung weitere, eingehendere Untersuchungen anzustellen. Zu diesem Zwecke nahm ich eine grössere Menge feinpulverisierten Materials (etwa 100—150 *gr*) und zwar des roten unverwitterten Porphyrs in Arbeit. Die Aufschliessung geschah mittelst mehrmaligen Abdampfens mit konzentrierter Schwefelsäure in einer Porzellanschale, den Rest des hierdurch noch nicht aufgeschlossenen Materials behandelte ich behufs vollständiger Aufschliessung mit Flusssäure in einer Platinschale. Die erzielten Lösungen untersuchte ich nach bekannten Methoden auf Schwermetalle und fand das Vorhandensein von Kupfer. Da Spuren von Titan in allen Porphyren, so auch in den vorliegenden zu vermuten sind, so stellte ich die Untersuchung auf dieses Element in der Weise an, dass ich eine Probe des ursprünglichen Materials mit saurem, schwefelsaurem Kalium lange und anhaltend schmolz und darauf die aufgeschlossene Masse in kaltes Wasser gab, worin sie sich nach längerem Stehen klar löste. Beim Erwärmen dieser klaren Lösung fiel Titansäure aus, deren Vorhanden-

sein noch bestätigt wurde durch die bekannte Zink- oder Zinnreaktion, welche Metalle infolge der Reduktion der Titansäure zu Titanoxyd nach einiger Zeit eine Blassviolett- bis Blaufärbung erzeugen.

Nach diesen qualitativen Untersuchungen schritt ich zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Porphyrbestandteile. Zuerst erledigte ich die sogenannte Bauschanalyse eines jeden Porphyrs und dieser liess ich die Partialanalysen folgen.

Die Aufschliessung geschah in einem Platintiegel durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron-Kali nach der bekannten Methode: „Schmelzen bis zum ruhigen Flusse, dann mit Salzsäure aufnehmen und diese Lösung auf dem Wasserbade 4—5 mal mit Wasser abdampfen und den Rückstand fein zerreiben behufs vollkommener Abscheidung der Kieselsäure.“ Nach Wiederaufnahme mit Salzsäure geschah die Abscheidung des Eisens und Aluminiums vermittelst Ammoniaks und Bestimmung der Summe derselben. Im Filtrate bestimmte ich den Kalk mit Ammoniumoxalat und im Filtrate hiervon die Magnesia vermittelst Natriumphosphat in bekannter Weise. Die Trennung und Bestimmung des Eisens von der Thonerde geschah mittelst Kaliumpermanganat nach zuvorigem Lösen, Reduktion zu Oxydul und Titration mittelst volumetrischer Kaliumpermanganatlösung.

Neben diesem Aufschlusse geschah eine andere Aufschliessung mit Flusssäure behufs Bestimmung und Trennung der Alkalien, die vom Kalk und der Magnesia vermittelst Barytwasser getrennt wurden.

Die Menge des im bezüglichen Porphyr vorhandenen Eisenoxyduls stellte ich fest, indem ich eine Probe der Substanz mit konzentrierter Schwefelsäure, die mit dem halben Volumen Wasser verdünnt war, im zugeschmolzenen Glasrohr durch sechsstündiges Erhitzen im Ölbade aufschloss und dann den Inhalt der Röhre zur Bestimmung des Eisenoxyduls vermittelst Kaliumpermanganat benutzte.

Die Bestimmung des Wassers geschah durch starkes Glühen der Substanz im Verbrennungsrohre mit vorgelegtem Chlorcalciumrohr.

Dieser Bauschanalyse schlossen sich dann die Partialanalysen an. Diese geschahen in der Weise, dass zunächst 4—5 *gr* der Substanz mit einprozentiger Essigsäure 24 Stunden lang in der Wärme dirigiert wurden (auf 1 *gr* Substanz 100 *cc* Säure) und darauf die Lösung einer Analyse unterworfen wurde.

Den Rückstand behandelte ich mit 10 prozentiger Salzsäure 2 Stunden lang auf dem Wasserbade und verfuhr wie oben.

Der hierbei restierende Rückstand endlich kam mit Flusssäure zum Aufschluss.

Die Bestimmungen der einzelnen Bestandteile in den auf diese Weise erhaltenen Lösungen geschahen nach den bekannten Methoden.

Die so erhaltenen Zahlen wurden, wie die nachfolgenden Tabellen zeigen, prozentisch festgestellt und zugleich auch nach Atomgewichtsprozenten umgerechnet.

Zum Schluss wurde noch die Bauschanalyse abzüglich der in Essig- und Salzsäure gelösten Mengen auf 100 umgerechnet.

In den nun folgenden Tabellen sind zunächst die Analysen der direkt aufeinander gelagerten Porphyre dargelegt und zwar in Tabelle I und II die beiden „Roten Porphyre", in Tabelle III der darüberbefindliche „Weisse Porphyr", in Tabelle IV und V die salzsauren Lösungen der beiden weiteren Verwitterungsschichten, die der Reihenfolge nach über dem weissen Porphyr gelagert sind. Tabelle VI charakterisiert den im ersten roten Porphyr befindlichen Feldspat und Tabelle VII den in der Nähe vorkommenden „Thonigen Porphyr". Zu letzterer Analyse sei noch bemerkt, dass sie nicht mit der ursprünglichen Substanz, sondern mit dem Produkt einer oberflächlichen Schlemmung derselben vorgenommen worden ist.

Tabelle I.

Roter Porphyr (mit VII bezeichnet) verwittert.

	Bauschanalyse		Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2	70,87 %	SiO_2	74,70 %
Fe_2O_3	3,28 „	Fe_2O_3	1,29 „
FeO	1,37 „	FeO	1,20 „
CaO	0,46 „	CaO	0,51 „
MgO	0,28 „	MgO	0,44 „
K_2O	6,19 „	K_2O	4,17 „
Na_2O	3,67 „	Na_2O	3,76 „
Al_2O_3	13,82 „	Al_2O_3	8,55 „
H_2O	1,53 „	H_2O	5,38 „
	101,47 %		100,00 %

Bauschanalyse abzüglich des Gelösten (HCl-Lösung von Verwitterung III in Rechnung genommen).

	SiO_2	73,23 %
$Al_2O_3Fe_2O_3$ +	FeO	15,51 „
	CaO	0,01 „
	MgO	0,10 „
	K_2O	5,67 „
	Na_2O	3,66 „
	H_2O	1,59 „
		100,00 %

Tabelle II.

Roter Porphyr (mit VI bezeichnet). Beginnende Verwitterung.

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten	Essigsäure-Lösung	Salzsäure-Lösung
SiO_2	73,16 %	75,96 %	0,0702 %	0,4788 %
Al_2O_3	12,23 „	7,47 „		
Fe_2O_3	1,33 „	0,53 „	0,4100 „	22,206 „
FeO	0,86 „	0,74 „		
CaO	0,43 „	0,48 „	0,1596 „	0,1810 „
MgO	0,37 „	0,58 „	0,0270 „	0,0950 „
H_2O	1,62 „	5,61 „	—	—
K_2O	4,64 „	3,07 „	0,1980 „	1,3920 „
Na_2O	5,54 „	5,56 „	0,1180 „	1,2760 „
	100,18 %	100,00 %	0,9828 %	5,6434 %
			6,6262 %	

Bauschanalyse abzüglich des in Essigsäure und Salzsäure Gelösten.

	SiO_2	77,54 %
$Al_2O + Fe_2O_3$ +	FeO	12,69 „
	CaO	0,10 „
	MgO	0,26 „
	H_2O	1,73 „
	K_2O	3,26 „
	Na_2O	4,42 „
		100,00 %

Tabelle III.

Weisser Porphyr (mit V bezeichnet) verwittert.

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten	Essigsäure-Lösung	Salzsäure-Lösung
SiO_2	71,39 %	75,21 %	0,1064 %	0,5429 %
Al_2O_3	16,94 „	10,50 „		
Fe_2O_3	0,70 „	0,27 „	0,2850 „	1,2140 „
FeO	0,50 „	0,43 „		
CaO	0,41 „	0,46 „	0,1208 „	0,0580 „
MgO	0,43 „	0,68 „	0,0170 „	0,0540 „
H_2O	1,93 „	6,80 „	—	—
K_2O	5,68 „	3,82 „	0,1620 „	1,1110 „
Na_2O	1,80 „	1,83 „	0,1400 „	1,1350 „
	99,74 %	100,00 %	0,8312 %	4,1149 %
			4,9461 %	

Bauschanalyse abzüglich des in Essig- und Salzsäure Gelösten.

SiO_2	74,57 %
$Al_2O_3Fe_2O_3FeO$	17,61 „
CaO	0,26 „
MgO	0,39 „
H_2O	1,94 „
K_2O	4,66 „
Na_2O	0,57 „
	100,00 %

Tabelle IV.

Verwitterung II (7 *cm*).

HCl-Lösung.

SiO_2	0,459 %
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	3,561 „
CaO	0,791 „
MgO	0,147 „
K_2O	0,402 „
Na_2O	0,178 „
	5,538 %

Tabelle V.

Verwitterung III (50 *cm*).

HCl-Lösung.

SiO_2	0,542 %
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	3,725 „
CaO	0,453 „
MgO	0,188 „
K_2O	0,520 „
Na_2O	0,154 „
	5,582 %

Thoniger Porphyr.

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2	63,690 %	73,83 %
Al_2O_3	25,090 „	17,11 „
Fe_2O_3	2,135 „	0,92 „
FeO	0,770 „	0,74 „
CaO	0,430 „	0,53 „
MgO	0,990 „	1,72 „
K_2O	4,006 „	2,96 „
Na_2O	1,950 „	2,10 „
	99,061 %	100,00 %

Übersichtliche Zusammenstellung vorhergehender Tabellen.

	Roter Porphyr VII	Roter Porphyr VI			Weisser Porphyr V verwittert			Verwittert II	Verwittert III	Thoniger Porphyr
	Bauschanalyse	Bauschanalyse	Essigsäure-Lösung	Salzsäure-Lösung	Bauschanalyse	Essigsäure-Lösung	Salzsäure-Lösung	Salzsäure-Lösung	Salzsäure-Lösung	Bauschanalyse
SiO_2	70,87 %	73,16 %	0,0702 %	0,4788 %	71,39 %	0,1064 %	0,5429 %	0,459 %	0,542 %	63,690 %
Al_2O_3	13,82 „	12,23 „			16,94 „					25,090 „
Fe_2O_3	3,28 „	1,33 „	0,4100 „	2,2206 „	0,70 „	0,2850 „	1,2140 „	3,561 „	3,725 „	2,135 „
FeO	1,37 „	0,86 „			0,50 „					0,770 „
CaO	0,46 „	0,43 „	0,1596 „	0,1810 „	0,41 „	0,1208 „	0,0580 „	0,791 „	0,453 „	0,430 „
MgO	0,28 „	0,37 „	0,0270 „	0,0950 „	0,43 „	0,0170 „	0,0540 „	0,147 „	0,188 „	0,990 „
K_2O	6,19 „	4,64 „	0,1980 „	1,3920 „	5,68 „	0,1620 „	1,1110 „	0,402 „	0,520 „	4,006 „
Na_4O	3,67 „	5,54 „	0,1180 „	1,2760 „	1,80 „	0,1400 „	1,1350 „	0,178 „	0,154 „	1,950 „
H_2O	1,53 „	1,62 „	—	—	1,93 „	—	—	—	—	—
Summa	101,47 %	100,18 %	0,9828 %	5,6434 %	99,74 %	0,8312 %	4,1149 %	5,538 %	5,582 %	99,061 %
			6,6262 %			4,9461 %				

Auf Grund vorliegender Resultate lassen sich nun folgende Betrachtungen anstellen.

Wie schon in der Einleitung dargethan, sind die vorliegenden Porphyre sogenannte „Quarz-führende Porphyre", schliessen also, wie mikroskopische Untersuchungen ergeben haben, Quarz-Partikelchen in sich. Es lässt sich daher nicht aus der Bestimmung der Gesamtmenge der Kieselsäure ein Schluss ziehen auf die Menge der Kieselsäure, welche mit den Basen sich in Verbindung befindet.

Mit dem thonigen Porphyr wurde, um eine reinere Thonmasse zu erhalten, behufs Abscheidung der grösseren Menge der in ihm enthaltenen freien, spezifisch schwereren Kieselsäure eine oberflächliche Schlemmung vorgenommen. Bei der Analyse dieses Schlemmungsproduktes ergab sich dann auch eine bedeutende Kieselsäure-Differenz. Während der „Weisse Porphyr" noch 71,39 % Kieselsäure enthielt, zeigte das Schlemmungsprodukt des thonigen Porphyrs eine Kieselsäure-Menge von nur 63,69 %.

Als zweiter Bestandteil des Porphyrs ist das Aluminiumoxyd in Erwägung zu ziehen. Bei demselben ist eine stete Zunahme zu bemerken, je mehr man sich den oberen Schichten nähert; ein Beweis, dass Aluminium von allen im Porphyr enthaltenen Bestandteilen am besten dem Einflusse der Verwitterungsagentien widersteht. Im roten Porphyr (Tabelle I und II) sind nur 13,82 % resp. 12,23 % Aluminiumoxyd enthalten, im darüberliegenden „weissen Porphyr" ist die Thonerde bis auf 16,94 % (Tabelle III) gestiegen und hat im thonigen Porphyr, bei welchem nochmals die oberflächliche Schlemmung zu erwähnen ist, die Höhe von 25,09 % erreicht. Die Anreicherung der Thonerde durch Verwitterung ist mit diesen Resultaten schlagend dargethan, sowie auch die Bildung des Thones aus Porphyr.

Im Gegensatz zu der Anreicherung des Thones findet eine Verringerung des Eisengehaltes statt, je mehr die Verwitterung fortschreitet. Durch die vorliegenden analytischen Resultate ist diese allgemein bekannte Thatsache

sehr schlagend wieder bestätigt. Im untersten „Roten Porphyr“ sind 4,65 % Eisenoxyd + Eisenoxydul vorhanden; im darüberliegenden „Roten Porphyr“ (Tabelle II) hat sich der Eisengehalt um 2 % und im „Weissen Porphyr“ um stark 3 % vermindert.

Was den Kalk und die Magnesia anbelangt, so sind dieselben an Kieselsäure gebunden im Porphyr enthalten. Durch den Auslaugeprozess sind sie jedenfalls in Form von Karbonaten weggeführt worden. Aus der Zu- resp. Abnahme von Kalk in den Porphyren lässt sich wohl kaum ein Schluss auf den Grad der Verwitterung ziehen, da durch Auslaugen sowohl eine Abnahme von Kalk, als auch durch Absetzen aus kalkhaltigen Gewässern wiederum eine Zunahme von Kalk stattgefunden hat. In vorliegenden Analysen nimmt der Kalk bis zum „Thonigen Porphyr“ stufenweise um ein geringes ab, während er in diesem wieder etwas zugenommen hat.

Der Wassergehalt nimmt, wie die Analysen zeigen, um ein geringes zu. Im ersten „Roten Porphyr“ (Tabelle I) ist ein Wassergehalt von 1,53 %, im zweiten „Roten Porphyr“ (Tabelle II) ein Wassergehalt von 1,62 % und im „Weissen Porphyr“ ein solcher von 1,93 % konstatiert worden, welche Erscheinung mit der Bildung wasserhaltiger Silikate zusammenhängt.

Bei den Alkalien hat sich ebenfalls eine Abnahme herausgestellt, und zwar waren es die Natronsilikate, welche dem Auslauge- resp. Verwitterungsprozess am wenigsten widerstanden haben. Dass im „Thonigen Porphyr“, von dem der bei weitem geringste Alkaligehalt vorausgesetzt werden konnte, eine verhältnismässig geringe Abnahme von Kalium (von 5,68 % zu 4,00 %) und sogar eine kleine Zunahme von 0,15 % des Natriums gegenüber dem „Weissen Porphyr“ stattgefunden hat, ist auf die durch Schlemmen veranlasste Beseitigung des quarzreichen und alkaliarmen Schlemmrückstandes und die damit verbundene Konzen-

tration der Bestandteile im analysierten Schlemmprodukte zurückzuführen.

Was die essig- und salzsauren Lösungen anbetrifft, so sehen wir hierin ebenfalls wieder die schon gemachten Wahrnehmungen bestätigt. Das Eisen wird von diesen Agentien stark angegriffen. CaO und MgO gehen ebenfalls teilweise in Lösung. Die Alkalien sind desgleichen dem Einflusse der Salz- und Essigsäure sehr zugänglich, besonders ist es die 10 prozentige Salzsäure-Lösung, welche auf die Alkalien der Porphyre stark lösend wirkt.

Um Aufschluss über die Natur des im Porphyr enthaltenen Feldspats zu erhalten, wurde der Versuch gemacht, aus der roten unverwitterten Porphyrmasse, in welcher der Feldspat in deutlichen Körnern eingeschlossen liegt, eine zu einer Analyse genügende Menge herauszulesen. Bei vorsichtigem Zerklopfen des Gesteins gelang es denn auch, wenn nicht eine ganz reine Absonderung, da der Feldspat mit der Grundmasse sehr fest verwachsen ist, so doch circa 5 *gr* einer Feldspatmasse zu erhalten, deren Analyse zu einem Schlusse auf die Natur des Feldspats berechtigte. Die unten mitgeteilten Resultate der Analyse charakterisieren den Feldspat für Orthoklas.

Feldspat.

(Einschluss des mit VII bezeichneten Roten Porphyrs.)

	Bauschanalyse		Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2 . . .	66,14 %	SiO_2 . . .	74,47 %
Fe_2O_3 . . .	0,83 „	Fe_2O_3 . . .	0,35 „
Al_2O_3 . . .	16,77 „	Al_2O_3 . . .	11,11 „
CaO . . .	1,22 „	CaO . . .	1,47 „
K_2O . . .	11,91 „	K_2O . . .	8,56 „
Na_2O . . .	3,71 „	Na_2O . . .	4,04 „
	100,58 %		100,00 %

Zum Vergleiche mit obigen Analysen reihen sich hier noch einige Analysen von Porphyren an, deren erste vier ebenfalls ihren Fundort bei Halle a/S. haben und von mir untersucht worden sind:

I. Porphyr (Roter).

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2	70,110 %	74,08 %
Fe_2O_3	2,117 „	0,84 „
Al_2O_3	14,330 „	8,91 „
FeO	1,030 „	0,91 „
CaO	0,394 „	0,44 „
MgO	0,305 „	0,48 „
H_2O	1,701 „	5,99 „
Na_2O	3,600 „	3,68 „
K_2O	6,930 „	4,67 „
	100,517 %	100,00 %

II. Porphyr (1. Oberer).

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2	71,111 %	72,71 %
Fe_2O_3	0,700 „	0,26 „
FeO	0,770 „	0,65 „
Al_2O_3	17,050 „	10,25 „
CaO	0,531 „	0,58 „
MgO	0,364 „	0,52 „
H_2O	2,840 „	9,53 „
Na_2O	2,280 „	2,26 „
K_2O	4,965 „	3,24 „
	100,617 %	100,00 %

III. Porphyr (2. Oberer).

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2	68,48 %	69,66 %
Fe_2O_3	0,95 „	0,36 „
FeO	0,94 „	0,80 „
Al_2O_3	18,55 „	11,09 „
CaO	0,92 „	1,00 „
MgO	1,04 „	1,58 „
H_2O	2,75 „	9,31 „
Na_2O	4,17 „	4,10 „
K_2O	3,23 „	2,10 „
	101,03 %	100,00 %

IV. Porphyr (3. Oberer).

	Bauschanalyse	Bauschanalyse nach Atomgewichtsprozenten
SiO_2	70,37 %	70,70 %
Fe_2O_3	1,02 „	3,82 „
FeO	0,87 „	0,72 „
Al_2O_3	17,57 „	10,38 „
CaO	0,30 „	0,32 „
MgO	0,62 „	0,93 „
H_2O	2,35 „	7,86 „
K_2O	5,29 „	3,39 „
Na_2O	1,93 „	1,88 „
	100,32 %	100,00 %

Die jetzt folgenden Analysen charakterisieren ebenfalls Porphyre aus der Umgebung von Halle a/S. und sind von verschiedenen Analytikern ausgeführt.

Der zunächst folgende Porphyr stammt von Schwärtz-Mühlberg bei Halle a/S. und ist von Laspeyres analysiert.

	Bauschanalyse	Bauschanalyse der Grundmasse
SiO_2	72,24 %	74,41 %
Al_2O_3	13,64 „	13,39 „
Fe_2O_3 + FeO	3,05 „	3,08 „
Mn_2O_3	0,13 „	0,30 „
MgO	0,66 „	0,50 „
CaO	0,95 „	1,38 „
Na_2O	2,95 „	3,27 „
K_2O	5,24 „	4,18 „
Glühverl.	1,05 „	0,93 „
	99,91 %	100,44 %

Die nächstfolgenden zwei Porphyr-Analysen sind von E. Wolf ausgeführt. Der erste Porphyr stammt von Sandfelsen bei Halle a/S., der zweite von Tanzberg bei Diemitz in der Nähe von Halle a/S.

S. pr. Chem. 34, 195 1845 und ibi 197 1845.

	I. Porphyr. Bauschanalyse	II. Porphyr.
SiO_2	70,85 %	75,62 %
Al_2O_3	14,12 „	10,01 „
Fe_2O_3 + FeO	2,72 „	3,65 „
CaO	1,62 „	0,47 „
MgO	— „	— „
K_2O	4,16 „	3,84 „
Glühverl.	0,65 „	1,10 „
	98,76 %	98,85 %

Die hier folgenden beiden Analysen charakterisieren „Verwitterte Porphyre“ von Sandfelsen bei Halle a/S. und sind ebenfalls von E. Wolf ausgeführt.

S. pr. Chem. 34, 198 resp. 199 1845.

	I. Porphyr.	II. Porphyr.
	Bauschanalyse	
SiO_2	76,29 %	76,49 %
Al_2O_3	13,80 „	13,25 „
$Fe_2O_3 + FeO$	0,72 „	0,88 „
CaO	— „	— „
MgO	— „	— „
K_2O	2,43 „	3,14 „
Na_2O	5,39 „	4,02 „
Glühverl.	0,82 „	1,14 „
	99,45 %	98,95 %

Der noch folgende Porphyr ist ein sogenannter „jüngerer Porphyr“. Er stammt von Wettin, ist von Hochmuth analysiert.

Bergwerksfreund 11 450, 1847.

Der zweite der nachstehenden Porphyre ist von Löbejün bei Halle a/S. und wurde von Fuss analysiert. Mitteilung von Prof. G. Rose.

	I. Porphyr.	II. Porphyr.
	Bauschanalyse	
SiO_2	75,82 %	75,56 %
Al_2O_3	8,73 „	9,86 „
$Fe_2O_3 + FeO$	3,65 „	5,09 „
CaO	— „	0,81 „
MgO	1,45 „	— „
K_2O / Na_2O	9,24 „	7,58 „
Glühverl.	1,11 „	1,50 „
	100 %	100,40 %

Diese meine Arbeit habe ich in dem, unter der Leitung des Herrn Professors Dr. A. Hilger stehenden Laboratorium für „angewandte Chemie“ an der kgl. Universität zu Erlangen ausgeführt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, diesem meinem hochverehrten Lehrer für den mir gewährten Rat und Beistand hier zum Schlusse den herzlichsten Dank auszusprechen.